

400년의 축적,

### 1. 내가 알게 된 것

이 수업을 통해서 나는 지금 우리가 사용하고 있는 만능기계, 컴퓨터의 탄생이 서로 다른 목적을 가진 도전의 길이 만나 이루어졌음을 알게 되었다. 첫 번째 도전은 하나의 기계로 수없이 많은 일을 가능케 하는 것이었다. 그리고 두 번째 길은 세상 모든 명제를 증명하겠다는 수학계의 꿈이었다. 먼저 첫 번째 도전에 대해서 말하자면, 이는 오랜 세월 동안 사람들이 도전해왔던 길이였다. 고대의 주판에서부터 비교적 최근인 1920년에 IBM이 만든 회계장부 계산기는 이러한 과정에서 탄생한 것들이었다. 그러나 이들의 길에는 근본적인 한계가 있었다. 위의 발명품들은 한 개의 기계가 한 개의 일만 할 수 있어서 보편 만능의 길로 가는 것은 불가능했다. 이러한 문제의 실마리가 바로 두 번째 도전의 길에서 나왔다. 논리적, 혹은 '기계적인' 방식을 통해 모든 명제를 증명하겠다는 도전은 괴델에 의해 좌절되었고, 젊은 청년 튜링은 이를 자신만의 방식으로 재확인했다. 얼핏 보면 컴퓨터랑 관련이 있는가 싶지만, 튜링이 정의한 '기계적인 방식'이 컴퓨터 탄생의 실마리가 되었다. 튜링은 다섯 가지의 부품들로 하나의 기계를 만들고 이를 통해 '기계적인 방식'이란 무엇인지 정의했고, 이것으로는 모든 명제를 증명할 수 없음을 증명했다. 이때 튜링은 심볼들로 이루어진 '입력값'을 수행하는 기계를 만들고, 그 기계를 다시 심볼로 표현한다는 그만의 방식을 사용했다. 이 방식을 통해 한 기계가 다른 기계가 하는 일을 '모방'할 수 있게 되었고, 이는 곧 한 개의 기계가 할 수 있는 일의 제약이 사라졌다는 것을 의미했다. 만능의 기계를 만들겠다는 도전과 모든 명제를 증명하겠다는 다른 목적의 두 길이 만났고, 그곳에서 컴퓨터의 시초가 탄생한 것이다.

### 2. 내가 모르겠는 것

1) '정말로 컴퓨터의 '기계적인 계산'방식과 인간의 사고방식에 우열이 있을까?'라는 부분에 호기심이 생겼다. 이전까지의 내용에 의하면 컴퓨터의 '기계적인 방식'의 사고도 결국 인간의 사고방식을 몇 개의 부호들로 단순화한 것이었다. 하지만 이런 방식을 가진 컴퓨터가 사람보다 더 빠르고 효율적으로 문제를 해결하는 것을 보면서 오히려 사람보다 컴퓨터의 방식이 더 우월하지 않을까 하는 생각이 들었다. 사람의 뇌는 일반적인 컴퓨터 보다 훨씬 많은 '스위치'가 들어있다고 한다. 하지만 이런 사실과 반대되는 결과가 나오게 되자 나는 사람의 사고방식을 컴퓨터처럼 개발할 수 있는지, 그리고 그것이 과연 옳은 선택인지에 대해 알고 싶어졌다.

2) 지금까지 컴퓨터의 기본적인 구조와 '기계적인 계산'방식에 대해서 배웠지만 아직까지 구체적인 작동원리에 대한 이해가 부족하다고 생각한다. 튜링기계의 구조가 컴퓨터에서 각각 메모리, CPU 등의 역할을 한다는 것을 이해하였지만 막상 컴퓨터를 활용해 문서를 작성하는 지금도 이러한 작동이 어떻게 이루어질까 생각하다 보면 신기하다는 생각만이 남는다. 이는 지금까지 배운 내용이 컴퓨터가 작동하는 데 있어서 아주 기초적인 것이기 때문이라고 생각한다.

튜링 기계를 활용하면서 이 기계들이 상징들로 구성된 명령을 분석하고, 주어진 규칙에 따라 수행한다는 것을 배울 수 있었다. 이제 이를 넘어서 현재 우리가 사용하고 있는 컴퓨터에게 이러한 명령을 내리고, 실제로 작동하게 만들 수 있는 방법에 대해서 배우고 싶다.

### 3. 내가 느낀 것

나는 다음과 같은 세 가지의 교훈을 느꼈다.

#### 넓고 깊은 지식

먼저, 학생으로서 ‘넓고 깊은 지식’의 필요성을 깊이 느끼게 되었다. 먼저 깊은 지식이란, 특정 학문을 배울 때 그 학문의 과거부터 현재까지의 흐름을 놓치지 않고 습득하는 것이다. 튜링의 사례에서 이를 볼 수 있는데, 튜링의 증명은 단순히 그 자신만의 업적이 아니었다. 그의 발상은 앞선 선배인 괴델의 증명을 그의 스승, 막스 뉴만교수가 해설해주는 과정에서 생긴 것이었다. 이후 그만의 증명과정을 거칠 때도 그는 앞서 말한 괴델의 증명과정, 뉴만 교수의 해설을 따라갔을 뿐 아니라 칸토어의 대각선 논법 등을 활용했다. 이는 마치 ‘기계적인 방식’으로 증명을 하는 것과 같아 보이는데, 적어도 그의 증명을 활용할 때에는 이전까지의 수많은 증명이 있었기에 그의 증명이 존재한다고 볼 수 있을 것이다. 마찬가지로 다른 분야의 연구에서도 앞선 연구와 기본적인 지식이 모여서 새로운 연구의 기반이 될 것이다. 따라서 나는 이러한 ‘앞선 지식’의 학습, 즉 깊은 지식을 얻는 과정이 필요함을 느끼게 되었다.

다음으로 넓은 지식이란, 특정 학문만이 아닌 다양한 분야의 지식을 습득하는 것을 말한다. 이는 수학계의 발견과 ‘만능기계’를 만들려는 도전, 두 길이 만나는 과정에서 볼 수 있었다. 먼저, 튜링기계가 다른 기계를 모방하는 방식은 이전까지 한 개의 기계가 한 개의 일만 할 수 있었던 제약을 극복할 수 있었던 새로운 방법을 제공했다. 기존의 한계를 극복할 수 있는 새로운 방법이지만 이것이 만약 수학계 안에서의 발견으로만 남겨졌다면 컴퓨터의 발전과정은 지금보다 더뎠을 것이라 생각한다. 하지만 튜링 자신이 자신의 방식이 다른 분야에서 활용될 수 있음을 알고 직접 연구했을 뿐 아니라 기존에 컴퓨터의 개발에 도전했던 사람들도 튜링의 방식에 주목하고, 이를 활용했기에 현재의 보편만능 기계, 컴퓨터가 있게 되었다.

#### 학문이 나아가기 위해

다음으로 느꼈던 것은 학문이 발전하기 위해서 도전정신이 필요하다는 것이다. 앞서 언급했듯이 튜링 소년이 해낸 일은 아무런 연구도 없는 상태에서 이뤄낸 ‘기적’이나 ‘마술’과 같은 것이 아니었다. 시대를 앞선 연구와 더불어 스승님의 지도를 통해 그의 도전이 빛을 보았고, 이 일을 튜링이 ‘천재’였기 때문에 가능했다고 부르는 것은 이전의 일들을 무시하는 일이 될 것이다. 하지만 컴퓨터라는 새로운 분야를 연 공로는 분명 다른 이가 아닌 그에게 먼저 돌아가야 할 것이다. 그렇다면 ‘천재’가 아닌, 그가 이 일을 할 수 있었던 힘은 무엇일까? 나는 그것이 새로운 시도를 하는 도전정신이라고 생각한다. 앞서 넓고 깊은 지식을 얻는 것이 필요함을 밝혔지만, 그 지식이 단순히 ‘습득’된 채로 머문다면 학문과 지식은 발전하지 못할 것이다. 하지만 이전에 알지 못한 새로운 것을 찾겠다는 도전, 또는 튜링 소년과 같이 이전과 다른 방식으로 해보겠다는 도전이 있다면 학문과 지식은 이전처럼 앞으로 새롭게 나아갈 수 있을 것이다. 천재여서가 아니라, 도전했기 때문에 학문은 발전할 것임을 느꼈다.

### 컴퓨터란 무엇일까?

마지막으로, 나는 이 수업을 통해 컴퓨터란 어떤 기계인지 조금 더 명확하게 인식할 수 있었다. 수업을 듣기 전까지는 컴퓨터는 내게 '무엇인가 유용할 것 같지만 잘 알지 못하는' 기계였다. 그래서인지 미래에는 컴퓨터에서 더 발전한 인공지능이 우리의 직업을 대신할 것이라는 이야기를 들으면서 마치 보이지 않는 누군가에게 쫓기는 듯한 불안한 마음이 들었다. 실체를 알 수 없으니 대응할 수도 없는 상황. 그러나 이 수업은 내게 컴퓨터란 무엇인지 조금 명확하게 인식할 수 있게 해주었다. 특히 튜링머신을 이용해서 내가 원하는 일을 실행하게 만들면서 이 기계와 내 생각이 만나 무엇인가 이뤄낼 수 있다는 사실이 정말 재미있었다. 그러면서 나는 어쩌면 컴퓨터 또한 스스로 존재하는 것보다는 독특한 발상을 해내는 사람과 함께 협업하는 것이 더 효과적일지도 모르겠다고 생각했다. 이는 기존에 하지 못했던 일을 이루게 하면서 우리 사회가 더 발전할 수 있는 길을 열어줄 수도 있을 것이라는 생각으로 이어졌다. 그랬더니 지금까지 막연히 두려움을 느꼈던 컴퓨터, 인공지능의 존재가 오히려 내 한계를 극복하게 해주고, 사회를 발전시킬 수 있게 해주는 진정한 '보편만능의 기계'로 여겨졌다. 적이 아닌 동지가 된 이 기계를 난 아직 잘 알지는 못한다. 하지만 몰랐던 이 기계의 정체를 명확하게 알고, 또 내게 유용할 것임을 깊이 알게 된 지금, 나는 이 기계를 통해 많은 것을 이뤄낼 수 있는 미래의 나를 상상하며 이 친구를 더욱 깊이 알아가고자 한다.